·流行病学研究·

1990—2019年中国成年人归因于糖尿病的心血管疾病负担研究

梁栋[1，2，3]，杨成琳[2]，林晓茹[2]，赵洋[4，5*]，欧阳江[6*]，林修全[2，7*]

1.350122 福建省福州市，福建医科大学卫生管理学院
2.350122 福建省福州市，福建医科大学公共卫生学院
3.350122 福建省福州市，福建医科大学护理人文研究中心
4.2050 澳大利亚悉尼，新南威尔士大学乔治全球健康研究院
5.3010 澳大利亚墨尔本，墨尔本大学人口与全球健康学院
6.410219 湖南省长沙市，长沙医学院公共卫生学院
7.350012 福建省福州市，福建省疾病预防控制中心慢性病防治研究室
*通信作者：林修全，副主任医师；E-mail：linxiuquan@fjmu.edu.cn
欧阳江，副教授；E-mail：33668709@qq.com
赵洋，副教授；E-mail：Wzhao@georgeinstitute.org.cn

【摘要】 **背景** 在全球老龄化不断深化的背景下，慢性病患者不断增加，多病共存现象愈加严重。在普遍认知中，心血管疾病与2型糖尿病大多属于老年病，但随着居民生活节奏与饮食等行为方式的改变，很多疾病呈现年轻化趋势。现也有研究表明，与一般人群相比，年轻时患糖尿病的病人的心血管疾病风险及死亡率会相对增加。**目的** 探究1990—2019年中国成年人归因于糖尿病的心血管疾病负担情况，为共病预防提供依据。**方法** 基于2019年全球疾病负担研究（GBD）数据，主要采用死亡率、伤残调整寿命年（DALY）率和计算获取的年估计变化百分比（EAPC）等指标评估我国心血管疾病（包括缺血性心脏病、脑卒中和外周动脉疾病3类）归因于糖尿病的疾病负担情况，并对年龄段（25~49岁、50~69岁、≥70岁）及性别进行分层分析，最后对疾病负担的时间趋势进行分析。**结果** 中国25岁及以上人群归因于糖尿病的心血管疾病死亡数从1990年的29.805万例上升到2019年的70.034万例。男性归因于糖尿病的心血管疾病标化死亡率较1990年升高，而女性标化死亡率有所降低，且男性标化死亡率始终高于女性。2019年归因于糖尿病的心血管疾病DALY为1 358.585万人年，按年龄划分的死亡率和DALY率随年龄增长而增加。女性标化DALY率下降趋势较男性明显（女性：*EAPC*=-0.32%，95%*CI*=-0.49%~-0.11%；男性：*EAPC*=-0.01%，95%*CI*=-0.26%~0.29%）。2019年归因于糖尿病的缺血性心脏病、外周动脉疾病患者3个年龄段的死亡率和DALY率较1990年大部分上升，而2019年归因于糖尿病的脑卒中患者3个年龄段的死亡率较1990年下降。1990—2019年心血管疾病中3类心血管疾病归因于糖尿病的标化DALY率占比呈波动性变化，但在2019年归因于糖尿病的3类心血管疾病标化DALY率占比均高于1990年。**结论** 1990—2019年我国成年人归因于糖尿病的心血管疾病的死亡率和DALY率总体呈现上升趋势，人群糖尿病及心血管疾病共病风险较大，应注重在糖尿病患者中筛查心血管疾病或患心血管疾病风险高的个体，重点关注男性、高龄人群以及不良生活习惯较多的年轻人，对其进行早期的健康干预，减少共病疾病负担。

【关键词】 心血管疾病；糖尿病；成年人群；疾病负担；死亡率；伤残调整寿命年
【中图分类号】 R 54　【文献标识码】 A　DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0627

Burden of Cardiovascular Diseases Attributable to Diabetes Among Chinese Adults from 1990 to 2019

LIANG Dong[1，2，3]，*YANG Chenglin*[2]，*LIN Xiaoru*[2]，*ZHAO Yang*[4，5*]，*OU Yangjiang*[6*]，*LIN Xiuquan*[2，7*]

基金项目：福建省自然科学基金资助项目（2018J01121）；福建省卫生健康科技计划项目（2020GGA026）；福建省高校人文社会科学研究基地护理人文研究中心2023年开放课题（LLRW-202301）；2023年卫生健康政策创新研究项目（2023B01）

引用本文：梁栋，杨成琳，林晓茹，等.1990—2019年中国成年人归因于糖尿病的心血管疾病负担研究［J］.中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0627.［www.chinagp.net］

LIANG D，YANG C L，LIN X R，et al. Burden of cardiovascular diseases attributable to diabetes among Chinese adults from 1990 to 2019［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.



1.School of Health Management, Fujian Medical University, Fuzhou 350122, China
2.School of Public Health, Fujian Medical University, Fuzhou 350122, China
3.Nursing Humanities Research Center, Fujian Medical University, Fuzhou 350122, China
4.George Institute for Global Health, University of New South Wales, Sydney 2050, Australia
5.School of Population and Global Health, University of Melbourne, Melbourne 3010, Australia
6.School of Public Health, Changsha Medical University, Changsha 410219, China
7.Department for Chronic and Noncommunicable Disease Control and Prevention, Fujian Provincial Center for Disease Control and Prevention, Fuzhou 350012, China
*Corresponding authors: LIN Xiuquan, Associate chief physician; E-mail: linxiuquan@fjmu.edu.cn
OU Yangjiang, Associate professor; E-mail: 33668709@qq.com
ZHAO Yang, Associate professor; E-mail: Wzhao@georgeinstitute.org.cn

【Abstract】 **Background** Against the backdrop of global aging, the number of patients with chronic diseases is increasing, and the multimorbidity is becoming more severe. Traditionally, cardiovascular diseases and type 2 diabetes are mostly considered diseases of the elderly. However, with changes in lifestyle patterns such as the pace of life and diet, many diseases are showing a trend of rejuvenation. Recent studies have also shown that individuals who develop diabetes at a young age have an increased relative risk of developing cardiovascular diseases and higher mortality rates compared to the general population. **Objective** To investigate the burden of cardiovascular diseases attributed to diabetes among Chinese adults from 1990 to 2019, so as to provide evidence for comorbidity prevention. **Methods** Based on the 2019 Global Burden of Disease (GBD) study data, indicators such as mortality rates, disability-adjusted life years (DALY) rates, and estimated annual percentage change (EAPC) were used to assess the burden of cardiovascular diseases in China (including ischemic heart disease, stroke, and peripheral arterial disease) attributed to diabetes. The analysis was stratified by age group (25-49 years, 50-69 years, ≥ 70 years) and gender, and the temporal trends in disease burden were finally analyzed. **Results** The number of cardiovascular disease deaths attributable to diabetes increased from 298 050 in 1990 to 700 340 in 2019 among people aged 25 years and older in China. The age-standardized mortality rate for CVD attributed to diabetes increased for males compared to 1990, while it decreased for females, with males consistently having higher rates than females. In 2019, the DALY for CVD attributed to diabetes was 13 585 850 person-years. The age-specific mortality rate and DALY rate increased with age. The downward trend in standardized DALY rate was more pronounced in females (*EAPC*=-0.32%, 95%*CI*=-0.49% to -0.11%) than in males (*EAPC*=-0.01%, 95%*CI*=-0.26% to 0.29%). The mortality and DALY rates for ischemic heart disease and peripheral arterial disease attributed to diabetes increased in the three age groups from 1990 to 2019, while the mortality rates for stroke attributed to diabetes declined in all three age groups in 2019 compared to 1990. The percentage of standardized DALY rates attributable to diabetes for the 3 cardiovascular diseases in cardiovascular disease fluctuated from 1990 to 2019. However, the percentage of standardized DALY rates for all 3 cardiovascular diseases attributable to diabetes was higher in 2019 than in 1990. **Conclusion** From 1990 to 2019, there has been an overall increasing trend in the mortality and DALY rates of cardiovascular diseases attributed to diabetes among adults in China. Population is at greater risk for comorbidities of diabetes and CVD, emphasizing the need to focus on screening for CVD among individuals with diabetes or those at high risk of developing CVD. Emphasis should be placed on males, the elderly, and younger individuals with unhealthy lifestyle habits for early health interventions to reduce the burden of comorbidities.

【Key words】 Cardiovascular diseases; Diabetes; Adult; Disease burden; Mortality; Disability-adjusted life years

WHO 将个体同时患有 2 种及 2 种以上的疾病定义为“共病”[1]。在全球老龄化不断深化的背景下，慢性病患者不断增加，多病共存现象愈加严重，相较于单病种患者，多病共存不仅会增加治疗费用，且会导致生活质量下降、心理压力增加[2]。目前，共病引起的疾病负担问题逐渐成为我国公共卫生关注的焦点，防控共病可有效减轻国家卫生经济负担。中国是世界上糖尿病患者最多的国家，占全球 1/4 以上，20~79 岁的患者约为 1.4 亿例[3]。糖尿病前期群体数量庞大，意味着患病率仍可继续上升。2019 年中国有近 400 万新发糖尿病患者，同年死于糖尿病的患者超过 17 万例[4]。全球心血管疾病负担报告显示，我国心血管死亡人数位于全球首列[5]，心血管疾病为我国首要死因，高于肿瘤及其他疾病，对我国居民的健康造成了巨大的威胁[6]，同时我国人口老龄化加速，心血管疾病的发病率和死亡率仍然在升高，疾病负担下降的拐点尚未出现[7]。糖

尿病是以慢性高血糖为主要特征的代谢性疾病，而长期糖代谢异常可导致血管病变，继而诱发心血管疾病，属于心血管疾病诱发的危险因素[8]。

在普遍认知中心血管疾病与2型糖尿病大多属于老年病，但随着居民生活节奏与饮食等行为方式的改变，很多疾病呈现年轻化趋势。一项研究表明，与一般人群相比，年轻时患糖尿病的病人的心血管疾病风险及死亡率会相对增加[9]。而既往共病相关研究多集中在老年人群，来自年轻人的数据十分有限[10]。因此，在成年人群中开展糖尿病合并心血管疾病的共病研究十分必要。

基于2019年全球疾病负担研究（global burden of disease study，GBD）数据，本研究旨在分析1990—2019年我国归因于糖尿病的心血管疾病的疾病负担情况及变化趋势。本文通过探讨我国归因于糖尿病的心血管疾病负担情况，评估我国居民患糖尿病及心血管疾病的共病风险，以期为我国防控心血管疾病提供防治策略，同时为减少糖尿病及心血管疾病共病负担提供依据。

1　资料与方法

1.1　资料来源

本研究数据来自于GBD 2019，其采用发病率、患病率、死亡率、伤残调整寿命年（DALY）率等指标对1990—2019年全球多个国家的369种疾病或伤害及87种危险因素的疾病负担数据，按照地区、年份、性别和年龄进行分组进行综合评估。本研究在其中提取了1990—2019年中国25岁以上成年人归因于糖尿病的心血管疾病负担相关数据进行分析。

1.2　指标提取

当糖尿病被视为各种其他疾病的风险因素时，为了更广泛估计糖尿病作为风险因素所导致的疾病负担，GBD使用高空腹血糖（仅适用于25岁以上成年人）作为风险因素[11]。因此本研究以高空腹血糖为风险因素，将糖尿病和由糖尿病引起的心血管疾病的疾病负担进行关联并进行归因分析。提取1990—2019年中国归因于糖尿病的心血管疾病［包括缺血性心脏病、卒中、外周动脉疾病，其国际疾病分类法（ICD）-10编码分别为I20~I25、I60~I69、I70~I79］负担相关数据进行分析，主要评估指标包括死亡率、DALY率、年估计变化百分比（EAPC）。年龄分段提取25~49岁、50~69岁、≥70岁3个年龄段。在进行年龄段间疾病负担的比较时，为排除年龄构成所引起的差异，本文对年龄段的粗死亡率及粗DALY率进行标化，标化人群为世界标准人口构成[12]。

1.3　统计学方法

采用Excel 2003软件对相关数据进行整理分析，按年份、性别和年龄对1990—2019年归因于糖尿病的心血管疾病的死亡率、DALY率及其95%不确定区间（uncertainty interval，*UI*）的分布情况进行描述，采用R 4.1.2统计软件计算1990—2019年死亡率、DALY率的EAPC及其95%置信区间（confidence interval，*CI*）并使用ggplot 2包进行绘图展示。

2　结果

2.1　1990年和2019年归因于糖尿病的心血管疾病的疾病负担概况

2.1.1　死亡率：1990—2019年，中国25岁及以上人群归因于糖尿病的心血管疾病死亡例数从29.805万例上升至70.034万例，粗死亡率从49.55/10万上升至67.30/10万，EAPC为0.36%（95%*CI*=0.06%~0.75%）。

2019年女性死亡人数为29.497万例，男性死亡人数为40.537万例。女性标化死亡率低于男性（分别为31.24/10万、55.85/10万）。1990—2019年，25岁以上人群中归因于糖尿病的心血管疾病中男性粗死亡率相较于女性上升更明显（*EAPC*=0.63%，95%*CI*=0.18%~1.21%；*EAPC*=0.10%，95%*CI*=-0.22%~0.53%），经标化后男性死亡率整体趋势平稳（*EAPC*=0.05%，95%*CI*=-0.23%~0.37%），女性则呈下降趋势（*EAPC*=-0.27%，95%*CI*=-0.48%~-0.01%）。

2019年除50~69岁年龄段粗死亡率外，其余年龄段的粗死亡率与1990年相比有所升高，见表1。

2.1.2　DALY：2019年中国25岁及以上人群归因于糖尿病的心血管疾病DALY为1 358.585万人年，其中男性819.054万人年，女性539.531万人年；总人口标化DALY率为714.60/10万，男性标化DALY率高于女性，分别为932.96/10万、534.32/10万，女性标化DALY率下降趋势较男性更明显（*EAPC*=-0.32%，95%*CI*=-0.49%~-0.11%；*EAPC*=-0.01%，95%*CI*=-0.26%~0.29%）。

2019年除25~49年龄段粗DALY率外，其余年龄段与1990年相比有所下降，见表2。

2.2　性别、年龄对3类归因于糖尿病的心血管疾病的疾病负担变化及趋势

2019年中国归因于糖尿病的缺血性心脏病、外周动脉疾病和脑卒中患者中男性标化死亡率分别为28.26/10万、0.04/10万和27.55/10万，女性标化死亡率分别为16.43/10万、0.02/10万、14.78/10万，对于上述3类心血管疾病，男性标化死亡率均高于女性，且在两种性别中，标化死亡率从高到低均为缺血性心脏病、脑卒中、外周动脉疾病（表3）。

与1990年相比，2019年中国25岁及以上归因于糖尿病的缺血性心脏病患者粗死亡率除50~69岁年龄段



表 1 1990 年、2019 年中国 25 岁及以上人群归因于糖尿病的心血管疾病死亡人数及死亡率变化情况

Table 1 The number of deaths from cardiovascular diseases attributable to diabetes in people aged 25 years and above in China and their changes in mortality in 1990 and 2019

25 岁及以上人群分类	死亡人数（万）		粗死亡率			标化死亡率		
	1990 年	2019 年	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）（%）	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）（%）
总体	29.805（20.830~41.454）	70.034（48.107~102.695）	49.55（34.63~68.92）	67.30（46.23~98.69）	0.36（0.06~0.75）	46.92（32.56~68.51）	41.26（27.54~62.46）	-0.12（-0.32~0.10）
男性	14.771（10.286~20.850）	40.537（27.305~59.841）	47.82（33.30~67.50）	77.88（52.46~114.97）	0.63（0.18~1.21）	53.33（36.36~77.28）	55.85（36.10~86.57）	0.05（-0.23~0.37）
女性	15.034（10.145~21.346）	29.497（18.825~45.089）	51.38（34.67~72.95）	56.72（36.20~86.70）	0.10（-0.22~0.53）	43.00（28.58~62.16）	31.24（19.73~48.62）	-0.27（-0.48~-0.01）
25~49 岁	1.415（0.789~2.288）	2.149（1.258~3.335）	3.46（1.93~5.59）	3.81（2.23~5.92）	0.10（-0.17~0.49）			
50~69 岁	10.683（7.421~15.091）	16.325（11.153~22.693）	69.35（48.17~97.96）	44.25（30.23~61.52）	-0.36（-0.51~-0.16）			
≥ 70 岁	17.707（11.766~26.487）	51.560（33.285~79.768）	462.84（307.53~692.32）	477.57（308.29~738.83）	0.03（-0.23~0.33）			

注：*EAPC*= 年估计变化百分比。

表 2 1990 年、2019 年中国 25 岁及以上人群归因于糖尿病的心血管疾病 DALY 及 DALY 率变化情况

Table 2 The changes in DALY and DALY rate of cardiovascular diseases attributable to diabetes among the Chinese population aged 25 years and above in 1990 and 2019

25 岁及以上人群分类	DALY（万人年）		粗 DALY 率			标化 DALY 率		
	1990 年	2019 年	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）(%)	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）(%)
总体	665.747（475.204~912.111）	1 358.585（967.971~1 886.722）	1 106.83（790.05~1 516.42）	1 305.62（930.23~1 813.16）	0.18（-0.06~0.48）	855.75（611.48~1172.90）	714.60（501.88~1 021.96）	-0.16（-0.33~0.03）
男性	346.125（243.267~481.851）	819.054（563.153~1 184.300）	1120.56（787.57~1 559.97）	1 573.59（1 081.95~2 275.31）	0.40（0.06~0.87）	944.12（664.68~1315.48）	932.96（644.51~1 340.08）	-0.01（-0.26~0.29）
女性	319.622（223.298~453.038）	539.531（366.478~776.862）	1 092.33（763.14~1 548.29）	1 037.42（704.67~1 493.77）	-0.05（-0.30~0.26）	786.68（544.89~1110.93）	534.32（361.79~787.62）	-0.32（-0.49~-0.11）
25~49 岁	73.375（41.529~118.277）	112.363（65.805~172.740）	179.32（101.49~289.06）	199.32（116.73~306.43）	0.11（-0.15~0.47）			
50~69 岁	318.149（221.939~448.608）	510.605（355.157~702.862）	2 065.20（1 440.67~2 912.05）	1 384.19（962.79~1 905.38）	-0.33（-0.47~-0.14）			
≥ 70 岁	274.223（182.954~404.091）	735.617（485.415~1 123.563）	7 167.67（4 782.07~10 562.18）	6 813.49（4 496.04~10 406.75）	-0.05（-0.28~0.22）			

注：DALY= 伤残调整寿命年。

降低外，25~49 岁和≥ 70 岁年龄段的粗死亡率均有升高，标化后变化情况一致（表 3）。2019 年 25~49 岁、≥ 70 岁年龄段的 DALY 粗率及标化率较 1990 年均升高，而 50~69 年龄段的 DALY 粗率较 1990 年下降，经标化后情况仍一致。2019 年缺血性心脏病归因负担显示 25~49 岁、≥ 70 岁年龄段死亡率和 DALY 率较 1990 年呈上升趋势，其中≥ 70 岁趋势更加明显（25~49 岁死亡率和 DALY 率的 EAPC 分别为 0.38%、0.36%，70 岁的分别为 0.60%、0.42%），见表 3。

2019 年中国归因于糖尿病的外周动脉疾病患者中 25~49 岁，50~69 年龄段粗死亡率与 1990 年相比保持不变，而≥ 70 岁年龄段有所升高；但标化后，除 50~69 岁年龄段升高外，其余两个年龄段与未标化时一致（表 3）。2019 年 25~49 岁 DALY 粗率较 1990 年有所升高，而 50~69 岁、≥ 70 岁年龄段 DALY 粗率较 1990 年有所下降，标化后结果保持一致（表 3）。归因于糖尿病的外周动脉疾病患者中 25~49 岁、≥ 70 岁年龄段死亡率较 1990 年上升，其中 25~49 岁增幅明显（25~49 岁：*EAPC*=0.89%，95%*CI*=0.24%~1.75%；≥ 70 岁：*EAPC*=0.56%，95%*CI*=0.11%~0.95%）。2019 年归因于糖尿病的外周动脉疾病患者中 25~49 岁年龄段 DALY 率较 1990 年上升（*EAPC*=0.86%，95%*CI*=0.24%~1.70%），见表 3。

2019 年中国 25 岁及以上归因于糖尿病的脑卒中粗死亡率与 1990 年相比 3 个年龄段均下降，且标化后情况一致。其 3 个年龄段 2019 年 DALY 粗率较 1990 年降低，经标化后结果一致。2019 年归因于糖尿病的脑卒中粗死亡率较 1990 年变化趋势较为平稳，其中 50~69 岁呈

表 3 1990 年、2019 年归因于糖尿病的 3 类心血管疾病的死亡率和 DALY 率变化情况

Table 3 The changes in mortality and DALY rates of three types of cardiovascular diseases attributable to diabetes in 1990 and 2019

25 岁及以上人群分类	粗死亡率			标化死亡率		
	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）（%）	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）（%）
缺血性心脏病						
总体	15.83（9.71~24.88）	32.84（18.62~53.62）	1.07（0.59~1.68）	16.36（9.05~26.27）	21.10（11.47~35.35）	0.29（0.04~0.59）
男性	15.52（9.49~24.15）	36.64（20.53~58.73）	1.36（0.71~2.29）	19.11（10.33~31.30）	28.26（14.65~48.10）	0.48（0.14~0.91）
女性	16.15（9.41~27.13）	29.03（15.65~47.81）	0.80（0.26~1.46）	14.68（8.08~24.44）	16.43（8.77~27.28）	0.12（-0.18~0.47）
25~49 岁	1.44（0.69~2.45）	2.00（0.99~3.21）	0.38（0.04~0.91）			
50~69 岁	20.43（11.31~33.13）	18.83（10.69~29.40）	-0.08（-0.29~0.19）			
≥ 70 岁	151.10（80.64~255.72）	241.68（119.81~413.46）	0.60（0.23~1.02）			
外周动脉疾病						
总体	0.02（0.02~0.03）	0.05（0.04~0.06）	1.23（0.56~1.86）	0.02（0.02~0.03）	0.03（0.02~0.04）	0.31（-0.08~0.66）
男性	0.02（0.01~0.03）	0.06（0.04~0.07）	1.86（1.02~2.97）	0.03（0.02~0.04）	0.04（0.03~0.05）	0.63（0.13~1.18）
女性	0.02（0.01~0.03）	0.03（0.02~0.05）	0.63（-0.09~1.34）	0.02（0.01~0.03）	0.02（0.01~0.03）	-0.01（-0.44~0.39）
25~49 岁	0.00（0.00~0.00）	0.00（0.00~0.00）	0.89（0.24~1.75）			
50~69 岁	0.03（0.02~0.04）	0.03（0.02~0.04）	0.18（-0.21~0.63）			
≥ 70 岁	0.21（0.16~0.29）	0.33（0.25~0.43）	0.56（0.11~0.95）			
脑卒中						
总体	33.71（22.23~49.60）	34.42（21.89~53.95）	0.02（-0.21~0.35）	30.55（19.47~47.17）	20.13（12.41~32.53）	-0.34（-0.49~-0.14）
男性	32.28（21.34~48.23）	41.18（25.41~65.81）	0.28（-0.08~0.76）	34.20（21.61~53.84）	27.55（16.43~46.13）	-0.19（-0.41~0.08）
女性	35.21（22.33~53.45）	27.66（16.97~44.39）	-0.21（-0.45~0.10）	28.30（17.52~44.84）	14.78（8.95~24.28）	-0.48（-0.62~-0.27）
25~49 岁	2.01（0.90~3.58）	1.81（0.86~3.10）	-0.10（-0.34~0.22）			
50~69 岁	48.89（31.54~71.49）	25.39（16.77~36.42）	-0.48（-0.60~-0.31）			
≥ 70 岁	311.53（187.44~498.95）	235.56（132.56~401.53）	-0.24（-0.43~0.02）			

25 岁及以上人群分类	粗 DALY 率（1/10 万）			标化 DALY 率（1/10 万）		
	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）（%）	1990 年（1/10 万）	2019 年（1/10 万）	*EAPC*（95%*CI*）（%）
缺血性心脏病						
总体	344.52（212.33~535.71）	578.04（362.74~894.38）	0.68（0.32~1.14）	276.80(171.38~427.71）	326.68(200.79~507.53）	0.18（-0.04~0.47）
男性	366.93（224.66~550.69）	701.37（436.70~1090.43）	0.91（0.43~1.64）	320.34(191.66~491.75）	434.88(259.71~687.70）	0.36（0.04~0.77）
女性	320.86（202.31~508.10）	454.61（265.33~708.17）	0.42（0.03~0.91）	241.56(149.15~387.53）	239.41(140.30~375.31）	-0.01（-0.27~0.31）
25~49 岁	72.41（34.08~123.38）	98.76（47.86~160.45）	0.36（0.03~0.86）			
50~69 岁	604.63（335.08~952.88）	563.39（316.77~855.80）	-0.07（-0.27~0.19）			
≥ 70 岁	2207.41（1201.70~3841.31）	3130.60（1644.95~5313.02）	0.42（0.10~0.81）			
外周动脉疾病						
总体	2.43（1.32~4.09）	3.62（2.05~6.03）	0.49（0.36~0.66）	2.00（1.09~3.41）	1.95（1.11~3.20）	-0.03（-0.11~0.07）
男性	1.32（0.79~2.08）	2.37（1.56~3.52）	0.79（0.54~1.19）	1.19（0.72~1.91）	1.37（0.92~2.03）	0.15（-0.01~0.41）
女性	3.59（1.85~6.24）	4.88（2.49~8.45）	0.36（0.21~0.50）	2.65（1.38~4.58）	2.45（1.26~4.23）	-0.07（-0.17~0.02）
25~49 岁	0.04（0.03~0.07）	0.08（0.06~0.11）	0.86（0.24~1.70）			
50~69 岁	4.19（2.19~7.20）	4.08（2.19~7.00）	-0.02（-0.11~0.08）			
≥ 70 岁	20.80（10.70~36.52）	20.52（11.46~34.92）	-0.01（-0.10~0.11）			
脑卒中						
总体	759.88（523.40~1100.59）	723.95（487.54~1065.38）	-0.05（-0.25~0.24）	576.95(387.33~834.76）	385.97(256.13~577.25）	-0.33（-0.47~-0.15）
男性	752.31（503.86~1086.69）	869.86（573.71~1302.76）	0.16（-0.15~0.58）	622.59(413.11~923.29）	496.71(320.45~763.41）	-0.20（-0.41~0.06）
女性	767.87（500.23~1127.54）	577.93（374.62~863.55）	-0.25（-0.45~0.02）	542.48(356.41~810.82）	292.46(188.99~434.91）	-0.46（-0.60~-0.27）
25~49 岁	106.87（48.91~189.31）	100.48（50.14~168.76）	-0.06（-0.29~0.25）			
50~69 岁	1456.39（940.60~2114.25）	816.72（543.89~1167.06）	-0.44（-0.57~-0.27）			
≥ 70 岁	4939.47（3013.23~7801.27）	3662.37（2066.96~6023.36）	-0.26（-0.44~0.00）			

下降趋势（*EAPC*=-0.48%，95%*CI*=-0.60%~-0.31%），50~69 岁 DALY 粗率呈下降趋势（*EAPC*=-0.44%，95%*CI*=-0.57%~-0.27%），见表 3。

2019 年中国归因于糖尿病的缺血性心脏病患者中男性标化 DALY 率为 434.88/10 万，女性为 239.41/10 万。归因于糖尿病的外周动脉疾病患者中女性标化 DALY 率为 2.45/10 万，男性为 1.37/10 万。归因于糖尿病的脑卒中男性标化 DALY 率为 496.71/10 万，女性为 292.46/10 万，见表 3。

2.3 1990—2019 年归因于糖尿病的 3 类心血管疾病标化 DALY 率占比变化情况

根据归因于糖尿病的心血管疾病中缺血性心脏病、脑卒中、外周动脉疾病标化 DALY 率占比的变化趋势可知，归因于糖尿病的 3 种心血管疾病中不同性别标化 DALY 率占比最大值均出现在 2005 年（图 1）。在 2005 年之前，归因于糖尿病的 3 类心血管疾病的男性标化 DALY 率占比均随着时间的增加而增加，但女性在此期间的标化 DALY 率占比具有波动性，呈有升有降的变化。在 2005 年之后，在男性中 3 类心血管疾病的标化 DALY 率占比均呈波动性；而女性标化 DALY 率占比不断下降，比较特殊的是在 2011—2015 年较平稳。

1990—2019 年归因于糖尿病的 3 类心血管疾病标化 DALY 率占比呈波动性变化，但 2019 年归因于糖尿病的 3 类心血管疾病不同性别标化 DALY 率占比均高于 1990 年的水平，可说明归因于糖尿病的 3 类心血管疾病在 2019 年疾病负担严重于 1990 年。

3 讨论

本研究基于 GBD 2019 的数据，比较了 1990 年和 2019 年我国 25 岁及以上归因于糖尿病的心血管疾病（缺血性心脏病、外周动脉疾病、脑卒中）的疾病负担及其变化趋势，结果显示，1990—2019 年归因于糖尿病的 3 类心血管疾病标化 DALY 率占比总体上呈增加的趋势，且男女之间存在差异。已有研究表明，与非糖尿病患者相比，2 型糖尿病患者患心血管疾病风险更高[13]；另一项研究还指出，心血管疾病占非糖尿病患者死亡总数的 20.1%，而糖尿病患者的这一比例为 47.2%[14]，因此糖尿病合并心血管疾病可能会增加疾病负担。

2019 年，归因于糖尿病的缺血性心脏病、外周动脉疾病的 25~49 岁、≥ 70 岁年龄段死亡率较 1990 年，

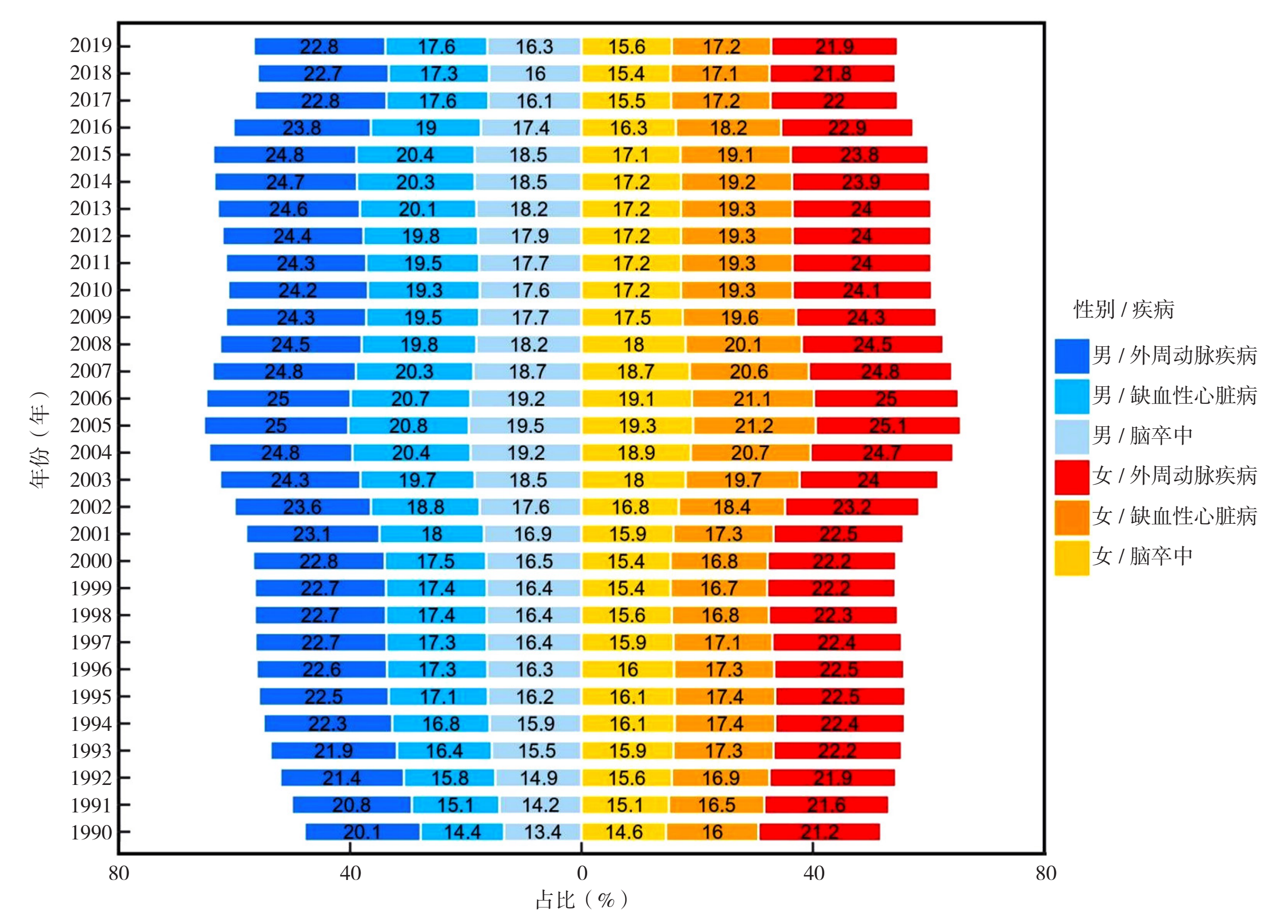


图 1 1990—2019 年中国 25 岁及以上人群归因于糖尿病的心血管疾病标化 DALY 率占比变化情况

Figure 1 The changes in the proportion of standardized DALY rates attributable to diabetes for cardiovascular diseases among the Chinese population aged 25 years and above from 1990 to 2019

呈上升趋势；脑卒中25~49岁、≥70岁年龄段较1990年变化趋势较为平稳，但50~69岁年龄段死亡率较1990年呈下降趋势。有研究表明，糖尿病是导致缺血性心脏病患者预后恶化的常见心血管危险因素[15]，这将使得糖尿病与缺血性心脏病共病的疾病负担加大。同时国外一项研究证实，糖尿病是外周动脉疾病的主要危险因素，与一般人群相比，糖尿病患者的外周动脉疾病患病率增加了2倍以上[16]。此外，已证实糖尿病对脑卒中的发生、发展、预后有较大的影响[17]，并且糖尿病是脑卒中的高危险因素之一[18]。由于糖尿病与脑卒中紧密相关，糖尿病合并脑卒中患者死亡率更高、神经功能状况更差、住院时间更长，糖尿病患者相比非糖尿病患者发生脑卒中的风险大约为2.885倍[19]。因此糖尿病与该3类心血管疾病中的任意一种形成共病可能会增加疾病负担。

根据对不同性别的分层分析结果显示，归因于糖尿病的心血管疾病负担中男性总体高于女性，这可能与男性较女性受到空腹血糖变化的影响更大，一项中国研究发现，较高的空腹血糖变异度与男性心血管疾病的终生风险增加有关，而在女性中未发现显著关联，女性由于雌激素的保护，女性可能比男性更能适应空腹血糖的变化，这可能会降低由空腹血糖变化引起的心血管疾病风险[20]。

本研究结果显示，归因于糖尿病的心血管疾病的DALY率占比趋势在2005年这个峰值之后呈现一定程度的降低，这可能与我国心血管疾病医疗治疗水平的提升有关，并且2005年原卫生部印发了《全国健康教育与健康促进工作规划》，指出建立和完善适应社会发展需要的健康教育与健康促进工作体系，要求针对重点人群，以社区为基础开展多种形式的健康教育与健康促进活动，以增强人们的健康意识和自我保健能力[21]，通过进行健康教育与健康促进活动可一定程度上提高人群健康素养，从而促进改变人群危险行为因素，可能也起到降低疾病负担的作用。当前我国正面临人口老龄化和代谢危险因素持续流行的双重压力[22]，因此应该持续关注归因于糖尿病所引起的心血管疾病的疾病负担问题以及二者的共病问题。

虽然近30年来，我国多项心血管疾病治疗技术处于世界领先水平，但由于饮食结构的改变和年轻人锻炼的减少，对疾病的发生和发展可能产生了一定的负面影响。总结已有的研究可发现，年龄<45岁被诊断为2型糖尿病的患者相对于年龄和性别匹配的对照组而言，在心血管疾病和全因死亡方面具有最高的相对风险[23]。另一项研究表明，年轻发病的2型糖尿病与患心血管疾病过早死亡的风险增加有关[9]。

综上所述，与1990年相比，2019年我国25岁及以上归因于糖尿病的心血管疾病负担显著上升，归因于糖尿病的心血管疾病的死亡率和DALY率总体呈现上升趋势，糖尿病与心血管疾病中的3类心血管疾病共病风险大，因此建议相关部门及单位应严格落实健康教育相关政策，提高2型糖尿病患者的健康素养水平，并且在糖尿病患者中提高对心血管疾病筛查的重视，从而实现心血管疾病早发现、早诊断、早治疗。同时鼓励发病较年轻的2型糖尿病患者进行更严格的生活方式改变，包括规律的体育活动、健康的饮食模式和减肥。

本研究存在以下局限性：（1）由于GBD 2019年数据的限制，本研究采用高空腹血糖代替糖尿病做归因分析（这一指标包含了糖尿病和较轻的高血糖状态的疾病负担）。（2）由于GBD数据中归因于高空腹血糖危险因素的心血管疾病只包括缺血性心脏病、外周动脉疾病、脑卒中，因此未对心血管疾病中的其他疾病进行分析。（3）本研究时间跨度较大，主要对比1990年与2019年这两个时间点的相关疾病负担情况，未来的研究可在时间点上进行拓展以丰富疾病负担的时间变化趋势分析。（4）由于缺乏详细的数据来源，无法详细分析中国内部各地的疾病负担，因此无法体现地区间的疾病负担差异。

作者贡献：梁栋、欧阳江、林修全、赵洋、杨成琳、林晓茹进行文章的构思、设计与讨论，并对研究的可行性进行分析；杨成琳、林晓茹进行数据收集；杨成琳、林晓茹进行数据整理；杨成琳、林晓茹进行统计学分析，并对分析结果做出解释；杨成琳、林晓茹撰写论文初稿；欧阳江、林修全提出修改意见并修订论文；梁栋、欧阳江、林修全、赵洋负责文章的质量控制及审校，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] WHO.Global health risks：mortality and burden of disease attributable to selected major risks［EB/OL］.（2019-09-10）［2022-05-25］. http://www.docin.com/p-1570008617.html.

[2] 钱佳慧，曹裴娅，吴侃，等.慢性病对中国老年人日常生活活动能力影响的调查研究［J］.中国全科医学，2016，19（35）：4364-4369. DOI：10.3969/j.issn.1007-9572.2016.35.015.

[3] International Diabetes Federation.IDF Diabetes Atlas，10th edn［R］. Brussels，Belgium：International Diabetes Federation，2021.DOI：1016.2020/j.jacc.11.021.33309174.

[4] 马越，孔祥婕，彭雯，等.中国糖尿病疾病负担现状及趋势［J］.中国预防医学杂志，2023，24（4）：281-286. DOI：10.16506/j.1009-6639.2023.04.001.

[5] ROTH G A，MENSAH G A，FUSTER V. The global burden of cardiovascular diseases and risks：a compass for global action［J］. J Am Coll Cardiol，2020，76（25）：2980-2981. DOI：10.1016/j.jacc.2020.11.021.

[6]《中国心血管健康与疾病报告》编写组 .《中国心血管健康与疾病报告 2020》概述［J］. 中国心血管病研究，2021，19（7）：582-590. DOI：10.3969/j.issn.1672-5301.2021.07.002.

[7] 中国心血管健康与疾病报告编写组 . 中国心血管健康与疾病报告 2022 概要［J］. 中国循环杂志，2023，38（6）：583-612. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2023.06.001.

[8] 李小梅 . 双心护理措施对糖尿病患者行冠心病介入治疗中遵医行为与心血管不良事件的影响研究［J］. 糖尿病新世界，2021，24（21）：159-162，167. DOI：10.16658/j.cnki.1672-4062.2021.21.159.

[9] SATTAR N，RAWSHANI A，FRANZÉN S，et al. Age at diagnosis of type 2 diabetes mellitus and associations with cardiovascular and mortality risks［J］. Circulation，2019，139（19）：2228-2237. DOI：10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037885.

[10] The Academy of Medical Sciences. Multimorbidity：a priority for global health research［R/OL］.［2023-10-12］. https://acmedsci.ac.uk/policy/policy-projects?page=5.

[11] GBD DIABETES IN THE AMERICAS COLLABORATORS. Burden of diabetes and hyperglycaemia in adults in the Americas，1990-2019：a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019［J］. Lancet Diabetes Endocrinol，2022，10（9）：655-667. DOI：10.1016/S2213-8587（22）00186-3.

[12] GBD DEMOGRAPHICS COLLABORATORS. Global age-sex-specific fertility，mortality，healthy life expectancy（HALE），and population estimates in 204 countries and territories，1950-2019：a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019［J］. Lancet，2020，396（10258）：1160-1203. DOI：10.1016/S0140-6736（20）30977-6.

[13] GLOVACI D，FAN W J，WONG N D. Epidemiology of diabetes mellitus and cardiovascular disease［J］. Curr Cardiol Rep，2019，21（4）：21. DOI：10.1007/s11886-019-1107-y.

[14] EINARSON T R，ACS A，LUDWIG C，et al. Economic burden of cardiovascular disease in type 2 diabetes：a systematic review［J］. Value Health，2018，21（7）：881-890. DOI：10.1016/j.jval.2017.12.019.

[15] WOLF V，ABDUL Y，LI W G，et al. Impact of diabetes and ischemic stroke on the cerebrovasculature：a female perspective［J］. Neurobiol Dis，2022，167：105667. DOI：10.1016/j.nbd.2022.105667.

[16] SOYOYE D O，ABIODUN O O，IKEM R T，et al. Diabetes and peripheral artery disease：a review［J］. World J Diabetes，2021，12（6）：827-838. DOI：10.4239/wjd.v12.i6.827.

[17] RAPACCHI S，GABORIT B. Editorial for "association of type 2 diabetes mellitus and glycemic control with intracranial plaque characteristics in patients with acute ischemic stroke"［J］. J Magn Reson Imaging，2021，54（2）：667-668. DOI：10.1002/jmri.27739.

[18] LAUL H，LEW J，BORSCHMANN K，et al. Prevalence of diabetes and its effects on stroke outcomes ：A meta-analysis and literature review［J］.J Diabetes Investig，2019，10（3）：780-792. DOI：10.1111/jdi.12932.

[19] GÁMEZ J M，MASMIQUEL L，RIPOLL T，et al. Diabetes mellitus and cardiovascular clinical characteristics of Spanish women with stable ischaemic heart disease：data from the SIRENA study［J］. Diabetes Res Clin Pract，2017，123：82-86. DOI：10.1016/j.diabres.2016.11.019.

[20] BI J N，SONG L L，WANG L L，et al. Visit-to-visit fasting blood glucose variability and lifetime risk of cardiovascular disease：a prospective study［J］. Cardiovasc Diabetol，2021，20（1）：207. DOI：10.1186/s12933-021-01397-1.

[21] 王晓慧，向运华 . 我国老年健康政策的演进及执行效果研究[J]. 江汉学术，2021，40（3）：20-28. DOI：10.16388/j.cnki.cn42-1843/c.2021.03.002.

[22] 林永兴，刘足云，李娜，等 . 1990—2019 年浙江省心血管疾病负担变化趋势［J］. 预防医学，2022，34（10）：1020-1025. DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.10.010.

[23] ZHAO M X，SONG L L，SUN L，et al. Associations of type 2 diabetes onset age with cardiovascular disease and mortality：the Kailuan study［J］. Diabetes Care，2021，44（6）：1426-1432. DOI：10.2337/dc20-2375.

（收稿日期：2023-09-30；修回日期：2023-11-10）
（本文编辑：毛亚敏）